

28 GHz帯を使用するシングルキャリア周波数分割多元 接続方式又は直交周波数分割多元接続方式携帯無線通 信を行う基地局の無線設備の特性試験方法

株式会社UL Japan

目次

一 一般事項	3
二 温湿度試験	8
三 周波数の偏差	10
四 占有周波数帯幅	11
五 スプリアス発射又は不要発射の強度(1)	13
六 スプリアス発射又は不要発射の強度(2)	15
七 空中線電力の偏差	17
八 隣接チャネル漏えい電力	18
九 副次的に発する電波等の限度	22

一 一般事項

1. 試験場所の環境

- (1) 技術基準適合証明における特性試験の場合
 - (2) 室内の温湿度は、JIS Z 8703による常温及び常湿の範囲内とする。
 - (3) 認証における特性試験の場合
- (1)の環境による試験に加えて、周波数の偏差については温湿度試験を行う。

2. 電源電圧

- (1) 技術基準適合証明における特性試験の場合
外部電源からの試験機器への入力電圧は、定格電圧とする。
- (2) 認証における特性試験の場合
外部電源から試験機器への入力電圧は、定格電圧及び定格電圧 $\pm 10\%$ とする。ただし、次に掲げる場合は、それぞれ次のとおりとする。
 - ア 外部電源から試験機器への入力電圧が $\pm 10\%$ 変動したときにおける試験機器の無線部(電源は除く。)の回路への入力電圧の変動が $\pm 1\%$ 以下であることが確認できた場合は、定格電圧で測定を行う。
 - イ 電源電圧の変動幅が $\pm 10\%$ 以内の特定の 변동幅内でしか試験機器が動作しない設計となっており、その旨及び当該特定の變動幅の上限値と下限値が工事設計書に記載されている場合は、定格電圧及び当該特定の變動幅の上限値及び下限値で測定を行う。

3. 試験周波数と試験項目

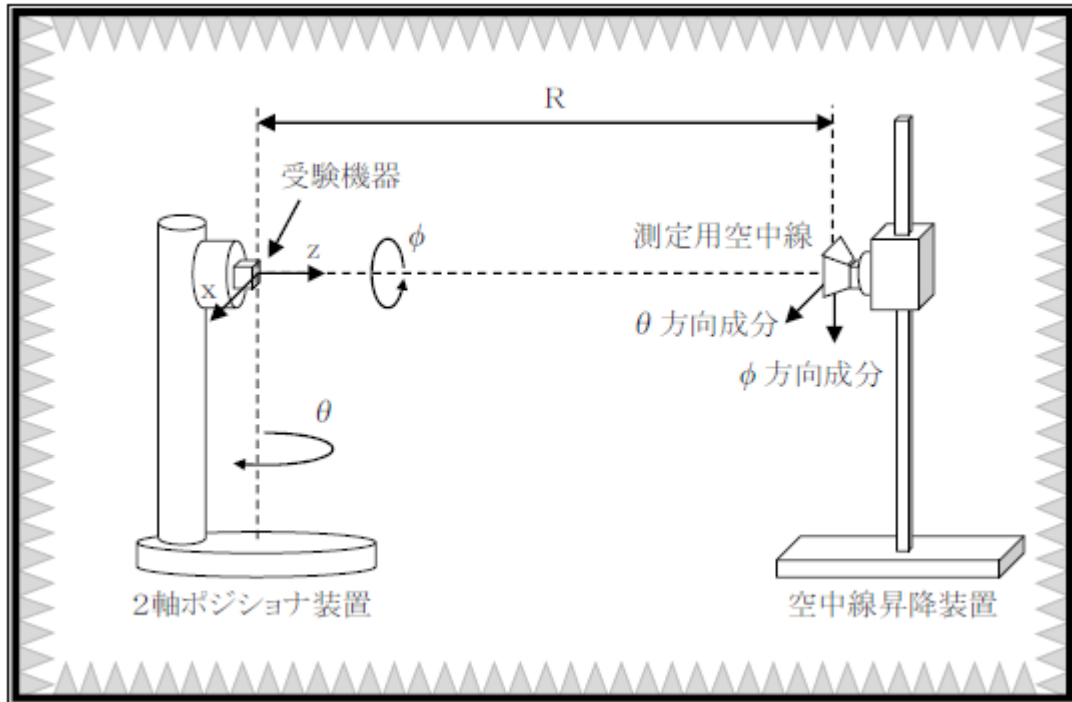
- (1) 試験機器の発射可能な周波数が3波以下の場合は、全波で全試験項目について試験を実施する。
- (2) 試験機器の発射可能な周波数が4波以上の場合は、上中下の3波の周波数で全試験項目について試験を実施する
- (3) 複数の搬送波を同時に送信する場合は、一つの搬送波お使用する状態で測定を行うほか、複数の搬送波を同時に使用する状態で、各搬送波について、「スプリアスの発射又は不要発射の強度(帯域外領域)」、「スプリアスの発射又は不要発射の強度(スプリアス領域)」、「スプリアスの発射又は不要発射の強度(送信相互変調特性)」及び「隣接チャンネル漏洩電力」の試験を行う。複数の組み合わせがある場合は、全ての生み合わせにおいて試験を行う。

4. 予熱時間

工事設計書に予熱時間が必要である旨が記載されている場合は、記載された予熱時間経過後測定する。

5.測定器の精度と校正等及び試験設備の条件等

- (1) 測定器は校正されたものを使用する
- (2) 測定用スペクトル分析器はデジタルストレージ型とする。ただし、FFT方式を用いるものであっても、検波モード、分解能帯域幅(ガウスフィルタ)、ビデオ帯域幅等各試験項目の「測定器の設定等」等に記載されている設定ができるものに限る。
- (3) 電波吸収体が6面に貼られた電波暗箱内部で、遠方界条件となるように離隔距離(R)で遠方界測定を行う。ただし、反射板で平面波を生成して短距離で遠方界測定を行う場合方法、又は近傍界で測定した結果を遠方界の値に換算する方法を使用してもよい
- (4) 遠方界測定の試験設備の一例は、次の図の通りとする



ア 等価等方輻射電力(EIRP)は次の通り計算できる。

- ① 試験機器を空中線から空中線電力の総和が最大となる状態に設定して送信し、指向性を固定する。
- ② 一定の角度(測定精度が保証される角度)でEIRPの3次元走査を行い、空中線電力の指向性の最大方向を検出する。指向性の最大方向は、EIRPの最大合成成分が存在するところである。
- ③ 電力測定装置(スペクトラムアナライザ、高周波電力計等)を使用して、 θ 方向成分の平均電力($P_{meas,\theta}$)を測定する。
- ④ 上記③の測定値に伝送路全体の複合損失を加算することにより、 $EIRP_\theta$ を計算する。
- ⑤ 電力測定装置を使用して、 ϕ 方向成分の平均電力($P_{meas,\phi}$)を測定する。
- ⑥ 上記⑤の測定値に伝送路全体の複合損失を加算することにより、 $EIRP_\phi$ を計算する。
- ⑦ $EIRP(=EIRP_\theta+EIRP_\phi)$ を計算する

イ 総合放射電力(TRP)は次の通り計算できる。

- ① 試験機器を空中線からの空中線電力の総和が最大となる状態に設定して送信し、指向性を固定する。
- ② 試験設備の構造に基づき、測定用空中線又は試験機器を一定の角度(測定精度が保証される角度)ごとに回転させ、各測定点について $P_{meas, \theta}$ 及び $P_{meas, \phi}$ を計算する。
- ③ 上記②の測定値に伝送経路全体の複合損失を加えることにより、 $EIRP_{\theta}$ 及び $EIRP_{\phi}$ を計算する。
- ④ 次式により、TRPを計算する。

$$TRP = \oint U(\theta, \phi) d\Omega$$

$$= \int_{\theta=0}^{\pi} \int_{\phi=0}^{2\pi} U(\theta, \phi) \sin(\theta) d\phi d\theta$$

$$= \frac{1}{4\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} \int_{\phi=0}^{2\pi} EIRP(\theta, \phi) \sin(\theta) d\phi d\theta$$

$$= \frac{\pi}{2NM} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} [EIRP_{\theta}(\theta_i, \phi_j) + EIRP_{\phi}(\theta_i, \phi_j)] \sin(\theta_i)$$

ここで、

TRP：総合放射電力 (W)

$d\Omega$ ：立体角 (sr)

$U(\theta, \phi)$ ：立体角における放射強度 (W/sr)

N： θ の範囲 (0から π まで) の角度間隔の数

M： ϕ の範囲 (0から 2π まで) の角度間隔の数

- (5) 測定値に対する測定精度は、必要な試験項目において説明する。試験設備及び測定器は、校正されたものを使用する。
- (6) スペクトル分析器は、掃引方式デジタルストレージ型とする。
- (7) スペクトル分析器の分解能帯域幅を規定の参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅内に渡って積分した値を求めてもよい。

- (8) スペクトル分析器の分解能帯域幅を規定の参照帯域幅に設定した場合、搬送波近傍において搬送波の影響を受けるときは、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅内に渡って積分した値を求めてもよい。
- (9) スペクトル分析器に帯域幅内の電力総和を算出する機能があるときは、その算出結果を用いてもよい。帯域幅内の電力総和を計算で求める場合は、次のとおりとする。
- ア 帯域幅内の全データをコンピューターの配列変数に取り込む。
 - イ 取り込んだ全データ(dB 値)を電力次元の真数に変換する。
 - ウ 次式により、真数に変換した値を用いて電力総和(P_s)を計算する。

$$P_s = \left(\sum_{i=1}^n E_i \right) \times \frac{S_w}{R B W \times k \times n}$$

ここで、

- P_s : 帯域幅内の電力総和 (W)
- E_i : 1 データ点の測定値 (W)
- S_w : 帯域幅 (MHz)
- n : 帯域幅内のデータ点数
- k : 等価雑音帯域幅の補正值
- $R B W$: 分解能帯域幅 (MHz)

- (10) スペクトル分析器のアベレージ機能として対数の平均(ビデオアベレージ)を標準とする機種が多いが、対数の平均ではなく、RMS平均を使用する。

6.試験の単位及び試験の範囲

基地局の 1 セクタを構成する無線設備全体を試験の単位とし、変復調回路部、電力増幅部等をセクタの構成上最大限実装しても設備規則に規定された技術基準を満足することを確認する試験を行う。

7.本試験方法の適用対象

- (1) 28 GHz 帯(27.0 GHz 超え 29.5 GHz 以下)の周波数の電波を送信する無線設備に適用する。
 - (2) 空中線端子(試験用端子を含む。)がない設備に適用する。
 - (3) 内蔵又は付加装置を用いて次の機能が実現できることが望ましい。
 - ア 試験周波数に設定する機能
 - イ 最大出力状態に設定する機能
 - ウ 連続受信状態に設定する機能
 - エ チャネル間隔(チャネル帯域幅)又はその組合せ、変調方式(QPSK、16QAM 等)、サブキャリア間隔等を任意に設定する機能
 - オ 標準符号化試験信号(ITU-T 勧告 O.150 による 9 段 PN 符号、15 段 PN 符号、23 段 PN 符号等)を用いて変調する機能
 - カ 空中線の指向性方向を固定する機能
- 注:上記機能が実現できない機器の試験方法については、別途検討する。

8.その他の条件(1)

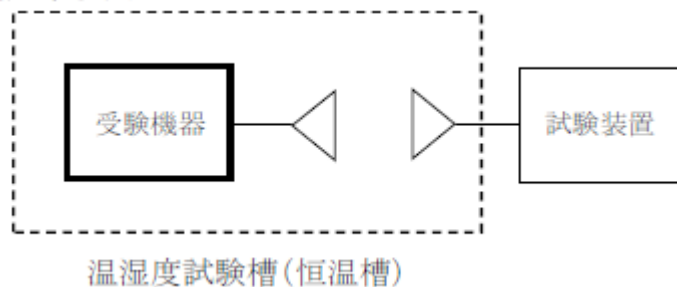
- (1)各試験項目の結果は、測定値とともに技術基準の許容値を表示する。
- (2)測定値の算出に使用したバースト時間率(=電波を発射している時間/バースト周期)は、測定条件とともに表示する。
- (3)測定器の条件等及び測定操作手順に記載の搬送波周波数は、割当周波数とする。
- (4)試験機器に空中線端子がある場合は、空中線端子で測定を行ってもよい。
- (5)試験機器の空中線の絶対利得が明らかな場合は、EIRP の測定値から空中線端子における値を求めてもよい。
- (6)本試験方法は標準的な方法を定めたものであるが、これに代わる他の試験方法について技術的に妥当であると証明された場合は、その方法で試験を行ってもよい。

9.その他の条件(2)

- (1)通信方式は、基地局から陸上移動局へ送信を行う場合にあっては直交周波数分割多重方式と時分割多重方式を組み合わせた多重方式を、陸上移動局から基地局へ送信する場合にあってはシングルキャリア周波数分割多元接続方式又は直交周波数分割多元接続方式を使用する時分割複信方式である。
- (2)キャリアアグリゲーション技術(二以上のキャリアを同時に用いて一体として行う無線通信の技術をいう。)を用いる場合には、一又は複数の基地局(陸上移動局へ送信する場合にあっては、シングルキャリア周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う基地局であって周波数分割複信方式を用いるもの、シングルキャリア周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う基地局であって時分割複信方式を用いるもの、時分割・直交周波数分割多元接続方式又は時分割・シングルキャリア周波数分割多元接続方式広帯域移動無線アクセスシステムの基地局を含む。)と一又は複数の陸上移動局(基地局へ送信する場合にあっては、シングルキャリア周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う陸上移動局であって周波数分割複信方式を用いるもの、シングルキャリア周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う陸上移動局であって時分割複信方式を用いるもの、時分割・直交周波数分割多元接続方式又は時分割・シングルキャリア周波数分割多元接続方式広帯域移動無線アクセスシステムの陸上移動局を含む。)との間の通信に限るものとする。
- (3)複数の搬送波を同時に送信する一の送信装置とは、同一の送信増幅器等のアクティブ回路を用いるものをいう。

二 温湿度試験

1.測定系統図



2.試験機器の状態

- (1)規定の温湿度状態に設定して、試験機器を温湿度試験槽内で放置しているときは、試験機器を非動作状態(電源オフ)とする。
- (2)規定の放置時間経過後(湿度試験にあっては常温常湿の状態に戻した後)、試験機器の動作確認を行う場合は、試験機器を試験周波数に設定して通常の使用状態で送信する。

3.測定操作手順

(1)低温試験

- ア 試験機器を非動作状態として温湿度試験槽内に設置し、この状態で温湿度試験槽内の温度を低温(0℃、-10℃、-20℃のうち試験機器の仕様の範囲内で最低のもの)に設定する。
- イ この状態で1時間放置する。
- ウ 上記イの時間経過後、温湿度試験槽内で規定の電源電圧(注1)を加えて試験機器を動作させる。
注1:規定の電源電圧は、「一般事項」の「2 電源電圧(2)」を参照すること。
- エ 試験装置を用いて試験機器の周波数を測定する。(注2)
注2:周波数の具体的な測定方法は、「周波数の偏差」を参照すること。

(2)高温試験

- ア 試験機器を非動作状態として温湿度試験槽内に設置し、この状態で温湿度試験槽内の温度を高温(40℃、50℃、60℃のうち試験機器の仕様の範囲内で最高のもの)、かつ常湿に設定する。
- イ この状態で1時間放置する。
- ウ 上記イの時間経過後、温湿度試験槽内で規定の電源電圧(注1)を加えて試験機器を動作させる。
- エ 試験装置を用いて試験機器の周波数を測定する。(注2)

(3)湿度試験

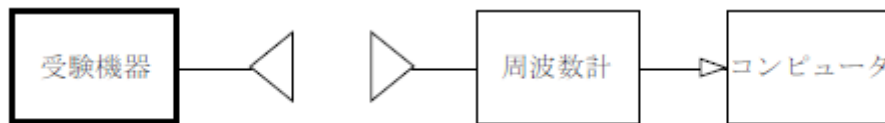
- ア 試験機器を非動作状態として温湿度試験槽内に設置し、この状態で温湿度試験槽内の温度を35℃に、相対湿度95%又は試験機器の仕様の最高湿度に設定する。
- イ この状態で4時間放置する。
- ウ 上記イの時間経過後、温湿度試験槽の設定を常温常湿の状態に戻し、結露していないことを確認した後、規定の電源電圧(注1)を加えて試験機器を動作させる。
- エ 試験装置を用いて試験機器の周波数を測定する。(注2)

4.その他の条件

- (1)本試験項目は認証の試験の場合のみに行う。
- (2)常温(5℃~35℃)、常湿(45%~85%(相対湿度))の範囲内の環境下でのみ使用される旨が工事設計書に記載されている場合には本試験項目は行わない。
- (3)使用環境の温湿度範囲について、温度又は湿度のいずれか一方が常温又は常湿の範囲より狭く、かつ、他方が常温又は常湿の範囲より広い場合であって、その旨が工事設計書に記載されている場合には、当該狭い方の条件を保った状態で当該広い方の条件の試験を行う。
- (4)常温、常湿の範囲を超える場合であっても、3(1)から(3)の範囲に該当しないものは温湿度試験を省略できる。

三 周波数の偏差

1.測定系統図



2.測定器の条件等

- (1) 周波数計としては、波形解析器を使用する。
- (2) 周波数計の測定確度は、規定の許容偏差の1/10以下の確度とする。

3.試験機器の状態

- (1) 試験周波数及び最大出力に設定し、継続的パースト送信状態とする。
- (2) 空中線の指向性方向を固定する。

4.測定操作手順

- (1) EIRPの3次元走査を行い、試験機器の空中線電力が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (2) 試験機器の周波数の測定を行う。

5.試験結果の記載方法

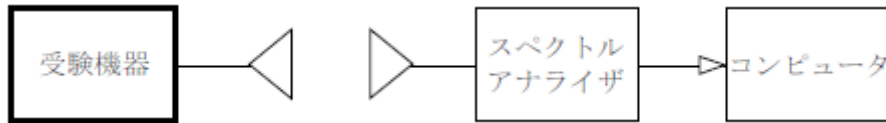
結果は、測定値を GHz 単位で記載するとともに、測定値の割当周波数に対する偏差を Hz 単位で +又は-の符号を付けて記載する。

6.その他の条件

試験機器を無変調状態とすることができる場合は、周波数計としてカウンターを用いて測定してもよい。

四 占有周波数帯幅

1.測定系統図



2.測定器の条件等

(1) スペクトル分析器は、次のように設定する。

ア	中心周波数	搬送波周波数
イ	掃引周波数幅	許容値の約2~3.5倍
ウ	分解能帯域幅	許容値の約1%以下
エ	ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍程度
オ	Y軸スケール	10 dB/Div
カ	入力レベル	搬送波レベルがスペクトル分析器雑音より40 dB以上高いこと
キ	データ点数	400点以上
ク	掃引時間	測定精度が保証される最小時間(1データ当たり、1バースト周期以上)
ケ	掃引モード	連続掃引
コ	検波モード	ポジティブピーク
サ	表示モード	マックスホールド

(2) スペクトル分析器の測定値は、コンピュータで処理してもよい。

3.試験機器の状態

- (1) 試験周波数及び最大出力に設定し、継続的バースト送信状態とする。
- (2) 空中線の指向性方向を固定する。
- (3) 最大の占有周波数帯幅となる状態に設定する。

4.測定操作手順

- (1) スペクトル分析器の設定を2とする。
- (2) EIRPの3次元走査を行い、試験機器の空中線電力が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (3) EIRPスペクトル分布を測定する
- (4) 全データの電力総和を算出し、「全電力」値とする。
- (5) 最低周波数のデータから順次上に電力の加算を行い、この値が「全電力」の0.5%となる限界データ点を算出する。その限界データ点を周波数に変換して「下限周波数」とする。
- (6) 最高周波数のデータから順次下に電力の加算を行い、この値が「全電力」の0.5%となる限界データ点を算出する。その限界データ点を周波数に変換して「上限周波数」とする。

5.試験結果の記載方法

占有周波数帯幅は「上限周波数」及び「下限周波数」の差として求め、MHz 単位で記載する

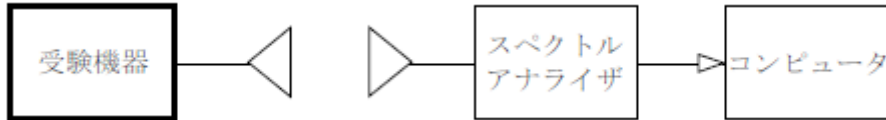
6.その他の条件

- (1) 3(3)規定する占有帯域幅が最大になる状態とは、変調方式(QPSK、16QAM 等)、サブキャリア間隔等の組合せで決定される送信条件の中で、占有帯域幅が最大となる状態で、かつ、その送信条件において最大出力の状態をいう。
- (2) 3(3)で規定する占有帯域幅が最大となる状態の特定が困難な場合は、推定される複数の送信条件で測定を行う。

五 スプリアス発射又は不要発射の強度(1)

1.帯域外領域における不要発射の強度

(1) 測定系統図



(2) 測定器の条件等

ア 搬送波近傍の帯域外領域における不要発射探索時のスペクトル分析器は、次のように設定する。

(ア) 掃引周波数幅については、チャネル間隔に応じて、次表のとおりとする。

チャネル間隔	掃引周波数幅
50 MHz	搬送波周波数±(25.5 MHz~30.5 MHz):送信周波数帯域幅の0.1倍以下 搬送波周波数±(30.5 MHz未満):送信周波数帯域近傍
100 MHz	搬送波周波数±(50.5 MHz~60.5 MHz):送信周波数帯域幅の0.1倍以下 搬送波周波数±(60.5 MHz未満):送信周波数帯域近傍
200 MHz	搬送波周波数±(100.5 MHz~120.5 MHz):送信周波数帯域幅の0.1倍以下 搬送波周波数±(120.5 MHz未満):送信周波数帯域近傍
400 MHz	搬送波周波数±(200.5 MHz~240.5 MHz):送信周波数帯域幅の0.1倍以下 搬送波周波数±(240.5 MHz未満):送信周波数帯域近傍

※送信周波数帯域の端(不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。)から(0.1×(送信周波数帯域幅))以下の掃引周波数幅は、次のとおりとする。ただし、上記の送信周波数帯域近傍の周波数範囲を除く。25.5 GHz~31.0 GHz

リ 分解能帯域幅	1 MHz
(ウ) ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
(エ) 掃引時間	測定精度が保証される最小時間(1 データ当たり 1 パート周期以上)
(オ) Y 軸スケール	10 dB/Div
(カ) 入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
(キ) データ点数	400 点以上
(ク) 掃引モード	単掃引
(ケ) 検波モード	ポジティブピーク

イ 帯域外領域における不要発射探索時のスペクトル分析器は、次のように設定する。

(ア) 中心周波数	探索した不要発射周波数
(イ) 掃引周波数幅	0 Hz
(ウ) 分解能帯域幅	1 MHz
(エ) ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の 3 倍程度
(オ) 掃引時間	測定精度が保証される最小時間
(カ) Y 軸スケール	10 dB/Div
(キ) 入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
(ク) 掃引モード	単掃引
(ケ) 検波モード	RMS

ウ 帯域外領域における不要発射振幅測定時のスペクトル分析器は、次のように設定する。

(ア) 中心周波数	探索した不要発射周波数
(イ) 掃引周波数幅	1 MHz
(ウ) 分解能帯域幅	30 kHz
(エ) ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
(オ) 掃引時間	測定精度が保証される最小時間
(カ) Y 軸スケール	10 dB/Div
(キ) 入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
(ク) 掃引モード	単掃引
(ケ) 検波モード	RMS

(3) 試験機器の状態

- ア 試験周波数及び最大出力に設定し、継続的バースト送信状態とする。
- イ 空中線の指向性方向を固定する
- ウ 帯域外領域における不要発射の強度が最大となる状態に設定する。
- エ 複数の空中線端子を有する場合は、一つの搬送波を送信する状態のほか、複数の搬送波を同時に送信する状態に設定する。

(4) 測定操作手順

- ア スペクトル分析器の設定を(2)アとし、各掃引周波数幅ごとに不要発射を探索する。
- イ EIRP の 3 次元走査を行い、試験機器の不要発射が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- ウ 探索した不要発射の EIRP の最大値が許容値以下の場合は、この最大値を測定値とする。
- エ 探索した不要発射の EIRP が許容値を超える場合は、スペクトル分析器の中心周波数の設定精度を高めるため、掃引周波数幅を 100 MHz、10 MHz、1 MHz というように分解能帯域幅の 10 倍程度まで順次狭くして不要発射の周波数を求める。
- オ スペクトル分析器の設定を(2)イとし、不要輻射の全放射面における TRP を求めて s 低地(バースト内平均電力)とする。
- カ 搬送波近傍の測定において、上記(オ)で求めた測定値が許容値を超える場合は、スペクトル分析器の設定を 2(ウ)とし、掃引周波数幅内の電力総和(PS)を計算し、不要発射の全放射面における TRP を求める。
- キ 上記(カ)で求めた TRP にバースト時間率の逆数を乗じた値を測定値とする。
- ク 複数の搬送波を同時に送信する場合は、一の搬送波を送信する状態で測定を行うほか、複数の搬送波を同時に送信する状態で、各搬送波について測定を行う。

(5) 試験結果の記載方法

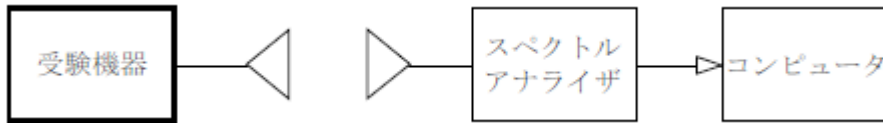
不要発射振幅値を、技術基準の異なる帯域ごとに離調周波数とともに、規定される単位で表示する

(6) その他の条件

- ア 3(ウ)規定する帯域外領域における不要発射の強度が最大となる状態とは、変調方式(QPSK、16QAM 等)、サブキャリア間隔等の組合せで決定される送信条件の中で、変調過程又は送信部の非線形性による不要発射が最大となる状態で、かつ、その送信条件において最大出力の状態をいう。
- イ 3(ウ)で規定する不要発射の強度が最大となる状態の特定が困難な場合は、推定される複数の送信条件で測定を行う。

六 スパリアス領域における不要発射の強度(2)

(1) 測定系統図



(2) 測定器の条件等

ア 不要発射探索時のスペクトル分析器は、次のように設定する。

(ア) 掃引周波数幅及び分解能帯域幅

30 MHz から 1,000 MHz まで :100 kHz
 1,000 MHz から送信周波数帯域の上限周波数の 2 倍 :1 MHz
 25.5 GHz~31.0 GHz を除く

(イ) ビデオ帯域幅 分解能帯域幅と同程度

(ウ) 掃引時間 測定精度が保証される最小時間(1 データ点当たり 1 バースト周期以上)

(エ) Y 軸スケール 10dB/Div

(オ) 入力レベル 最大のダイナミックレンジとなる値

(カ) データ点数 400 点以上

(キ) 掃引モード 単掃引

(ク) 検波モード ポジティブピーク

イ 不要発射振幅測定時のスペクトル分析器は、次のように設定する。

(ア) 中心周波数 探索した不要発射周波数

(イ) 掃引周波数幅 0 Hz

(ウ) 分解能帯域幅(各周波数帯ごとに選択する。)

9 kHz 以上 150kHz 未満(参考) :1 kHz
 150 kHz 以上 30MHz 未満(参考) :10 kHz
 30 MHz 以上 1,000MHz 未満 :100 kHz
 1,000M Hz 以上 :1 MHz

(エ) ビデオ帯域幅 分解能帯域幅の 3 倍程度

(オ) 掃引時間 測定精度が保証される最小時間

(カ) Y 軸スケール 10 dB/Div

(キ) 入力レベル 最大のダイナミックレンジとなる値

(ク) 掃引モード 単掃引

(ケ) 検波モード RMS

(3) 試験機器の状態

ア 試験周波数に設定し、継続的バースト送信状態とする。

イ 空中線の指向性方向を固定する。

ウ スパリアス領域における不要発射の強度が最大となる状態に設定する。

エ 複数の搬送波を同時に送信する場合は、一の搬送波を送信する状態のほか、複数の搬送波を同時に送信する状態に設定する。

(4) 測定操作手順

- ア スペクトル分析器の設定を(2)アとし、掃引周波数幅ごとに不要発射を探索する。
- イ EIRP の 3 次元走査を行い、試験機器の不要発射が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- ウ 探索した不要発射の EIRP の最大値が許容値以下の場合は、この最大値を測定値とする。
- エ 探索した不要発射の EIRP が許容値を超える場合は、スペクトル分析器の中心周波数の設定精度を高めるため、掃引周波数幅を 100 MHz、10 MHz、1 MHz というように分解能帯域幅の 10 倍程度まで順次縮小して不要発射の周波数を求める。
- オ スペクトル分析器の設定を 2(イ)とし、不要発射の全放射面における TRP を求めて測定値(ハースト内平均電力)とする。
- カ 複数の搬送波を同時に送信する場合は、一の搬送波を送信する状態で測定を行うほか、複数の搬送波を同時に送信する状態で、各搬送波について測定を行う。

(5) 試験結果の記載方法

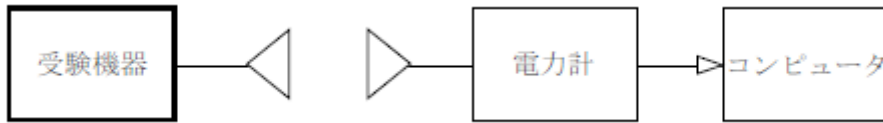
- ア 不要発射の強度の測定値を測定帯域ごとに周波数とともに、技術基準で規定する単位で表示する。
- イ 多数点を表示する場合は、許容値の帯域ごとにレベルの降順に並べて表示する。

(6) その他の条件

- ア 2(ア)で規定する掃引周波数幅は、(分解能帯域幅/ 2)の帯域幅分内側に設定してもよい。
- イ その他は、「スプリアス発射又は不要発射の強度(帯域外領域)(1)」を参照すること。

七 空中線電力の偏差

1.測定系統図



2.測定器の条件等

- (1) 電力計の型式は、熱電対、サーミスタ等による熱電変換型又はこれらと同等の性能を有するものとする。
- (2) 減衰器の減衰量は、電力計に最適動作入力レベルを与えるものとする。(必要な場合)

3.試験機器の状態

- (1) 試験周波数及び最大電力に設定し、継続的パースト送信状態とする。
- (2) 空中線の指向性方向を固定する。
- (3) 空中線電力が最大となるように設定する。

4.測定操作手順

- (1) EIRPの3次元走査を行い、試験機器の空中線電力が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (2) 全放射面におけるTRPを求める。
上記(2)で求めたTRPにパースト時間率の逆数を乗じた値を測定値とする。

5.試験結果の記載方法

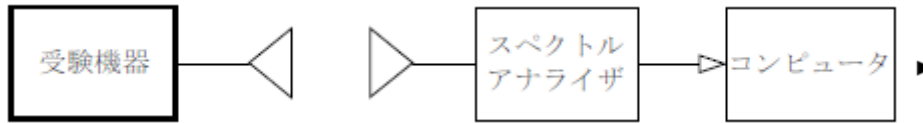
結果は、空中線電力の絶対値を W 単位で、工事設計書に記載される定格の空中線電力に対する偏差を百分率単位で、+又は-の符号を付けて記載する。

6.その他の条件

- (1) 2において、スペクトル分析器の検波モードをRMSに設定して測定する場合は、高周波電力計に代わってスペクトル分析器を用いてもよい。ただし、高周波電力計を用いた測定結果と同等となることを事前に確認する。(注1)
注 1:スペクトル分析器の中心周波数を搬送波周波数、掃引周波数幅を技術基準で規定する占有周波数帯幅、掃引時間を(データ点数×1 フレーム時間(10ms))、表示モードを RMS 平均、掃引回数を 10 回以上に設定して掃引周波数幅内の電力総和を求める。全放射面における TRP を求め、パースト時間率の逆数を乗じた値を測定値とする。
- (2) 3(3)で規定する空中線電力が最大となる状態とは、変調方式(QPSK、16QAM等)、サブキャリア間隔等の組合せで決定される中で、最大送信電力となる状態をいう。
- (3) 3(3)で規定する空中線電力が最大となる状態の特定が困難な場合は、推定される複数の送信条件で測定を行う。

八 隣接チャネル漏えい電力

1.測定系統図



2.測定器の条件等

(1) スペクトル分析器は、次のように設定する。

ア	中心周波数	測定操作手順に示す周波数(注1)
イ	掃引周波数幅	測定操作手順に示す周波数幅(注1)
ウ	分解能帯域幅	3 kHz~300 kHz
エ	ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍程度
オ	Y軸スケール	10dB/Div
カ	入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
キ	データ点数	400点以上
ク	掃引モード	連続掃引
ケ	検波モード	ポジティブピーク
コ	表示モード	マックスホールド
サ	掃引時間	測定精度が保証される時間(1データ当たり1バスと周期以上)

(2) 電力測定時のスペクトル分析器は、次のように設定する。

ア	中心周波数	測定操作手順に示す周波数(注1)
イ	掃引周波数幅	測定操作手順に示す周波数幅(注1)
ウ	分解能帯域幅	3 kHz~300 kHz
エ	ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍程度
オ	Y軸スケール	10dB/Div
カ	入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
キ	掃引モード	単掃引
ク	検波モード	RMS

注1 チャネル間隔により、次のとおりとする。ただし、 f_c は、搬送波周波数とする。

チャネル間隔	中心周波数	掃引周波数幅
5 0 MHz z	$f_c \pm 5 0 \text{ MHz z}$	4 7 . 5 2 MHz z
1 0 0 MHz z	$f_c \pm 1 0 0 \text{ MHz z}$	9 5 . 0 4 MHz z
2 0 0 MHz z	$f_c \pm 2 0 0 \text{ MHz z}$	1 9 0 . 0 8 MHz z
4 0 0 MHz z	$f_c \pm 4 0 0 \text{ MHz z}$	3 8 0 . 1 6 MHz z

3.試験機器の状態

- (1) 試験周波数及び最大出力に設定し、継続的バースト送信状態とする。
- (2) 空中線の指向性方向を固定する。
- (3) 隣接チャネル漏洩電力が最大となる状態に設定する。
- (4) 複数の搬送波を同時に送信する場合は、一の搬送波を送信する状態のほか、複数の搬送波を同時に送信する状態に設定する。

4.測定操作手順

I 隣接チャネル帯域幅当たりの漏洩電力の測定

- (1) スペクトル分析器の設定を 2(1)とし、中心周波数を搬送波周波数、掃引周波数幅を技術基準で規定する占有周波数帯幅(例 チャネル間隔 100 MHz のときは、占有周波数帯幅は 100 MHz とする。)に設定して掃引し、掃引周波数幅内の電力総和を計算する。
- (2) EIRP の 3 次元走査を行い、試験機器の空中線電力が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (3) 全放射面における TRP を求め、搬送波電力(P_c)とする。
- (4) スペクトル分析器の中心周波数を搬送波周波数の上側の規定の離調周波数(注 1)、掃引周波数幅を規定値(注 1)に設定して掃引し、掃引周波数幅内の電力総和を計算する。
- (5) EIRP の 3 次元走査を行い、試験機器の上側隣接チャネル漏洩電力が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (6) 隣接チャネル漏洩電力の全放射面における TRP を求め、上側隣接チャネル漏洩電力(P_u)とする。
- (7) スペクトル分析器の中心周波数を搬送波周波数の下側の規定の離調周波数(注 1)に設定し、上側隣接チャネル漏洩電力と同様に下側隣接チャネル漏洩電力(P_L)を測定する。
- (8) 上側隣接チャネル漏洩電力比($=10\log(P_u / P_c)$)及び下側隣接チャネル漏洩電力比($=10\log(P_L / P_c)$)を計算する。
- (9) 複数の搬送波を同時に送信する場合は、一の搬送波を送信する状態で測定を行うほか、複数の搬送波を同時に送信する状態で、各搬送波について測定を行う。ただし、複数の搬送波を同時に送信する状態の場合であって、同時に送信する複数の搬送波の周波数のうち最も高い周波数より高い周波数及び最も低い周波数より低い周波数については、上記(1)から(8)の手順により隣接チャネル漏洩電力を算出する。同時に送信する複数の搬送波の間の周波数については、次の方法により隣接チャネル漏洩電力を算出する。
- (10) 搬送波電力(P_c)を上記(1)から(3)の手順により測定する。

(11)スペクトル分析器の中心周波数を間隔周波数(低い周波数の搬送波の送信周波帯域の上端から高い周波数の搬送波の送信周波帯域の下端までの差の周波数をいう。)による規定の周波数(注4)に設定し、掃引周波数幅を 47.52 MHz(チャンネル間隔が 200 MHz 以上の場合は 190.08 MHz とする。)として掃引する。

A チャンネル間隔 200 MHz 未満(他の搬送波のチャンネル間隔 200 MHz 未満)

間隔周波数 50 MHz 以上 100 MHz 未満

低い周波数の送信周波帯域の上端+25 MHz(注 5)

高い周波数の送信周波帯域の下端-25 MHz(注 5)

間隔周波数 100 MHz 以上

低い周波数の送信周波帯域の上端+25 MHz

高い周波数の送信周波帯域の下端-25 MHz

B チャンネル間隔 200 MHz 未満(他の搬送波のチャンネル間隔 200 MHz 以上)

間隔周波数 50 MHz 以上 250 MHz 未満

低い周波数の送信周波帯域の上端+25 MHz(注 5)

高い周波数の送信周波帯域の下端-25 MHz(注 5)

間隔周波数 250 MHz 以上

低い周波数の送信周波帯域の上端+25 MHz

高い周波数の送信周波帯域の下端-25 MHz

C チャンネル間隔 200 MHz 以上(他の搬送波のチャンネル間隔 200 MHz 以上)

間隔周波数 200 MHz 以上 400 MHz 未満

低い周波数の送信周波帯域の上端+100 MHz(注 5)

高い周波数の送信周波帯域の下端-100 MHz(注 5)

間隔周波数 400 MHz 以上

低い周波数の送信周波帯域の上端+100 MHz

高い周波数の送信周波帯域の下端-100 MHz

D チャンネル間隔 200 MHz 以上(他の搬送波のチャンネル間隔 200 MHz 未満)

間隔周波数 200 MHz 以上 250 MHz 未満

低い周波数の送信周波帯域の上端+100 MHz(注 5)

高い周波数の送信周波帯域の下端-100 MHz(注 5)

間隔周波数 250 MHz 以上

低い周波数の送信周波帯域の上端+100 MHz

高い周波数の送信周波帯域の下端-100 MHz

(12)掃引周波数幅内の電力総和を求め、搬送波の間の隣接チャネル漏洩電力(Pb)とする。

(13)搬送波の間の隣接チャネル漏洩電力比($=10\log(P_b/P_c)$)を計算する。ただし、注 5 の搬送波の間の隣接チャネル漏洩電力比を計算する場合の搬送波電力(Pc)は、低い周波数の搬送波の電力及び高い周波数の搬送波の電力の和とする。

II 隣接チャネル漏洩電力の絶対値の測定

- (1)スペクトル分析器の設定を 2(1)とし、中心周波数を上側の規定の離調周波数(注 1)に設定する。
- (2)EIRP の 3 次元走査を行い、試験機器の上側隣接チャネル漏洩電力が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (3)探索した不要発射の EIRP の最大値に分解能帯域幅換算値($=10\log(\text{参照帯域幅}/\text{分解能帯域幅})$)を加算した値が許容値以下の場合は、この最大値に分解能帯域幅換算値を加算した値を測定値とする。
- (4)探索した不要発射の EIRP に分解能帯域幅換算値を加算した値が許容値を超える場合は、スペクトル分析器の設定を 2(2)とし、中心周波数を搬送波周波数の上側の規定の離調周波数(注 1)に設定して掃引し、掃引周波数幅内の全データについて参照帯域幅(1 MHz)当たりの電力総和を計算する。
- (5)隣接チャネル漏洩電力の全放射面における TRP を求める。
- (6)上記(5)で求めた TRP にバースト時間率の逆数を乗じた値を上側隣接チャネル漏洩電力の測定値とする。
- (7)スペクトル分析器の中心周波数を搬送波周波数の下側の規定の離調周波数(注 1)に設定し、上側隣接チャネル漏洩電力と同様に下側隣接チャネル漏洩電力を求める。
- (8)複数の搬送波を同時に送信する場合は、一の搬送波を送信する状態で測定を行うほか、複数の搬送波を同時に送信する状態で、各搬送波について測定を行う。ただし、複数の搬送波を同時に送信する状態の場合であって、同時に送信する複数の搬送波の周波数のうち最も高い周波数より高い周波数及び最も低い周波数より低い周波数については、上記(1)から(7)により隣接チャネル漏洩電力を算出する。同時に送信する複数の搬送波の間の周波数については、次の方法により隣接チャネル漏洩電力を算出する。
- (9)スペクトル分析器の設定を 2(1)とし、中心周波数を間隔周波数(低い周波数の搬送波の送信周波帯域の上端から高い周波数の搬送波の送信周波帯域の下端までの差の周波数をいう。)による規定の周波数(注 4)に設定し、掃引周波数幅を 47.52 MHz(チャネル間隔が 200 MHz 以上の場合は 190.08 MHz とする。)として掃引する。
- (10)上記(2)から(7)の手順で隣接チャネル漏洩電力を算出する。ただし、2(2)のスペクトル分析器の設定は、上記(9)の中心周波数及び掃引周波数幅の設定とする。

5.結果の表示

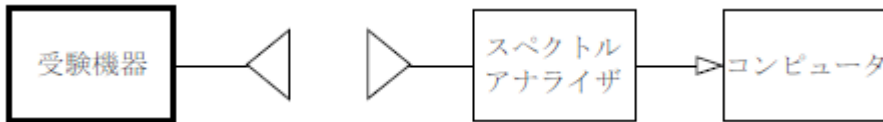
上側隣接チャネル漏洩電力比及び下側隣接チャネル漏洩電力比の測定値、又は上側隣接チャネル漏洩電力及び下側隣接チャネル漏洩電力の測定値を技術基準で規定する単位で離調周波数ごとに表示する。

6.その他の条件

- (1)3(3)で規定する隣接チャネル漏洩電力が最大となる状態とは、変調方式(QPSK、16QAM 等)、サブキャリア間隔等の組合せで決定される送信条件の中で、変調過程又は送信部の非線形性による不要発射が最大となる状態で、かつ、その送信条件において最大出力の状態をいう。
- (2)3(3)で規定する隣接チャネル漏洩電力が最大となる状態の特定が困難な場合は、最大になると推定される複数の送信条件で測定を行う。

九 副次的に発する電波等の限度

1.測定系統図



2.測定器の条件等

(1)副次発射探索時のスペクトル分析器は以下のように設定する。

- | | |
|-------------|--|
| (ア) 掃引周波数幅 | 30 MHz~1,000 MHz
1,000 MHz~12.75 GHz
12.75 GHz~使用する周波数帯域の上限周波数の 2 倍
(25.5 GHz 以上 31.0 GHz 以下を除く。) |
| (イ) 分解能帯域幅 | 100 kHz(1 GHz 未満)
1 MHz(1 GHz 以上) |
| (ウ) ビデオ帯域幅 | 分解能帯域幅と同程度 |
| (エ) 掃引時間 | 測定精度が保証される最小時間 |
| (オ) Y 軸スケール | 10dB/Div |
| (カ) データ点数 | 400 点以上 |
| (キ) 掃引モード | 単掃引 |
| (ク) 検波モード | ポジティブピーク |

(2)副次発射測定時のスペクトル分析器は以下のように設定する。

- | | |
|-------------|--------------------------------------|
| (ア) 中心周波数 | 探索した副次発射周波数 |
| (イ) 掃引周波数幅 | 0 Hz |
| (ウ) 分解能帯域幅 | 100 kHz(1 GHz 未満)
1 MHz(1 GHz 以上) |
| (エ) ビデオ帯域幅 | 分解能帯域幅と同程度 |
| (オ) 掃引時間 | 測定精度が保証される最小時間 |
| (カ) Y 軸スケール | 10/Div |
| (キ) データ点数 | 400 点以上 |
| (ク) 掃引モード | 単掃引 |
| (ケ) 検波モード | RMS |

3.試験機器の状態

(1)試験機器の送信を停止

し、試験周波数を連続受信する状態とする。

(2)連続受信状態にできない場合は、外部試験装置等より試験信号を加え、試験周波数を一定の周期で間欠受信する状態とする。

4.測定操作手順

- (1)スペクトル分析器の設定を 2(1)とする。
- (2)EIRP の 3 次元走査を行い、試験機器の副次発射が最大となる方向に試験用空中線を配置する。
- (3)探索した副次発射の EIRP の最大値が許容値以下の場合は、この最大値を測定値とする。
- (4)探索した副次発射の EIRP が許容値を超える場合は、スペクトル分析器の中心周波数の設定精度を高めるため、掃引周波数幅を 100 MHz、10 MHz、1 MHz というように分解能帯域幅の 10 倍程度まで順次狭くして副次発射の周波数を求める。
- (5)スペクトル分析器の設定を 2(2)とし、副次発射の全放射面における TRP を求めて測定値(バースト波の場合はバースト内平均電力)とする。

5.結果の表示

副次的に発する電波の限度の最大の測定値を周波数とともに、技術基準で規定する単位で表示する。

6.その他の条件

- (1)3(2)のように連続受信状態に設定できない試験機器は、試験機器の間欠受信の周期を最短に設定し、スペクトル分析器の掃引時間を測定精度が保証される時間(1 データ点当たりの掃引時間が間欠受信の周期以上)に設定して測定を行う。
- (2)4(5)において、受信状態において副次発射がバースト状に発射される場合は、副次発射のバースト内平均電力を求める。